



گزینه ۱

در تشریح مقایسه‌ای اندام‌های آنالوگ، بال پروانه نیز با بال پرندگان مقایسه و بررسی می‌شود؛ درحالی‌که ساختار سختی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ "۲": در مطالعات مولکولی، تغییرات توالی ژنی که سبب گونه‌زایی می‌شود، بررسی می‌گردد. انتخاب طبیعی سبب حذف یا حفظ تغییرات ژنی می‌شود و در گونه‌زایی، اثر انتخاب طبیعی سبب حفظ تغییرات ژنی شده است.

گزینه "۳": دیرینه‌شناسان می‌توانند عمر گونه‌ها و تاریخچهٔ سنگواره‌ها و جاندار سنگواره‌شده را تعیین کنند. همچنین سنگواره‌ها از شواهد نشان‌دهندهٔ تغییر گونه‌ها هستند.

گزینه "۴": در مطالعات مولکولی، ژنگان گونه‌های مختلف و تغییرات ژنتیکی آن‌ها که منجر به گونه‌زایی شده و همچنین ویژگی‌های خاص گونه‌های مختلف که به خاطر ژن‌های آن‌ها است، بررسی می‌شود.

گزینه ۴

گیاه حاصل از آمیزش گل مغربی دولاد و چارلاد، سه‌لاد و نازا است و میوز نمی‌کند. چلیپایی شدن تنها در مرحلهٔ اول میوز قابل انجام شدن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر گیاه چارلاد ماده باشد، یاخته دو هسته‌ای آن نیز دو هسته دولا داشته و با آمیزش با گامت طبیعی n ، تخم ضمیمه $2n$ ایجاد می‌کند.

گزینهٔ "۲": تخم اصلی که در این فرآیند تشکیل می‌شود تریپلوئید است و اولین تقسیم آن میتوزی با سیتوکینز نابرابر است. از بین دو سلول حاصل، سلول کوچک‌تر با تقسیمات خود در نهایت رویان را ایجاد می‌کند.

گزینهٔ "۳": بسته به اینکه در آمیزش مطرح‌شده گیاه ماده دולاد باشد یا چارلاد، یاخته‌های کلالة می‌توانند دارای دو یا چهار مجموعهٔ کروموزومی باشند.

بررسی موارد:

مورد "الف" درست است. باتوجه به متن کتاب درسی برای وقوع گونه‌زایی هم‌میهنی، جمعیت‌ها باید در یک زیستگاه باشند.

مورد "ب" نادرست است. گیاهان چندلادی بر اثر خطای میوزی و یا خطای میتوزی ایجاد می‌شوند.

مورد "ج" نادرست است. ممکن است بین هر یک از این جمعیت‌ها با یک جمعیت دیگر شارش رخ دهد.

مورد "د" درست است. در مردان چون کروموزوم‌های جنسی هم‌تا نیستند، کراسینگ‌اور بین آن‌ها رخ نمی‌دهد و هر نوع تبادل قطعه بین کروموزوم‌های جنسی با هر کروموزوم دیگر، جهش است.

اسکلت درونی مختص مهره‌داران و اسکلت بیرونی در حشرات و حلزون‌ها دیده می‌شود. تمامی مهره‌داران دارای گردش خون بسته هستند یعنی همولنف در مهره‌داران هیچگاه دیده نمی‌شود و مخصوص جانوران دارای گردش خون باز، است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) برخی از مهره‌داران شش‌دار مانند لاک‌پشت‌های آبی، سمندره‌های شش‌دار و مارهای آبی، برای کمک به تبادلات گازی، تنفس پوستی نیز انجام می‌دهند.

۳) در حشرات چشم مرکب وجود دارد. برخی از حشرات همچون زنبورهای عسل دارای گیرنده برای پرتوهای فرابنفش هستند.

۴) در تمامی حشرات طناب عصبی به صورت شکمی و در تمامی مهره‌داران طناب عصبی به صورت پشتی است.

هنگامی که گل مغربی آندوسپرمی $4n$ دارد یعنی والد ماده دارای $2n$ ژن‌نمود و والد نر دارای $2n$ ژن‌نمود $4n$ است. در واقع والد نر نوعی گیاه چندلاد است که حاصل گونه‌زایی هم‌میهنی است. گاهی بین جمعیت‌هایی که در یک زیستگاه زندگی می‌کنند، جدایی تولیدمثلی اتفاق می‌افتد و در نتیجه، گونه جدیدی حاصل می‌شود. این نوع گونه‌زایی را گونه‌زایی هم‌میهنی می‌نامند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گامت نر دارای $2n$ ژن‌نمود و گامت ماده دارای $2n$ ژن‌نمود n است.

۲) هستهٔ یاخته‌های کیسه رویانی دارای تعداد کروموزومی نصف یاخته‌های پیکری گیاه هستند. بنابراین در گیاه مادر هستهٔ یاخته‌های کیسهٔ رویانی، یک مجموعه کروموزوم دارد.

۴) گیاه حاصل نوعی گیاه $3n$ بود که همان‌طور که می‌دانیم که گیاهان دارای تعداد مجموعه کروموزوم فرد، توانایی میوز نداشته و نمی‌توانند زادهٔ زایا در تولیدمثل جنسی ایجاد کنند.

گامت‌هایی که ممکن است از گل مغربی دیپلوئیدی به وجود آید به ترتیب: دیپلوئید و هاپلوئید / گامت‌هایی که ممکن است از گل مغربی تتراپلوئیدی به وجود آید به ترتیب: تتراپلوئید و دیپلوئید می‌باشد. دقت کنید که در هر حالتی امکان تشکیل برگ رویانی یا لپه دیپلوئید وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دقت کنید که پوسته دانه معمولاً سخت است. این بخش دانه از یاخته‌های اسکالرئیدی (سخت‌آکنه) تشکیل شده است. این یاخته‌ها به طور معمول مرده‌اند و توانایی تولید انرژی ندارند.
- (۲) آندوسپرم این گیاه، ممکن است از آمیزش گل مغربی تتراپلوئید نر و گل مغربی دیپلوئید ماده (با گامت‌های سالم) به وجود آید. در این صورت آندوسپرم تشکیل شده می‌تواند تتراپلوئید باشد.
- (۳) منظور از یکی از بخش‌های دو انتهای رویان، ساقه و یا ریشه رویانی می‌باشد. دقت کنید که ممکن است در این بخش(ها)، یاخته‌های سرلادی با هسته بزرگ و فضای بین یاخته‌ای کم (فاصله بین یاخته‌ها اندک!) دیده شوند.

اندام‌های وستیجیال، ردپای تغییر گونه‌ها هستند. امروزه دانشمندان با مطالعه این ساختارها (مثل وجود بقایای پا در لگن مارهای پیتون) به این نتیجه رسیده‌اند که مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بررسی‌های سنگواره‌ای نشان می‌دهد که درختان گیسو در ۱۷۰ میلیون سال پیش هم وجود داشته‌اند نه اینکه از ۱۷۰ میلیون سال پیش تا الان زنده هستند. در واقع هر درخت گیسو عمر محدودی دارد و از بین می‌رود.
- (۳) در ژنگل‌شناسی مقایسه‌ای باید ژن‌های گونه‌های مختلف باهم مقایسه شود تا مشخص شود کدام ژن‌ها بین گونه‌های مختلف مشترک هستند. همان‌طور که می‌دانید افراد یک جمعیت همگی از یک گونه هستند.
- (۴) اندام‌های حرکتی جلویی در مهره‌داران باهم هم‌تا هستند درحالی که اندام‌های آنالوگ نشان می‌دهند جانداران برای پاسخ به یک نیاز، به طور متفاوتی سازش پیدا کرده‌اند.

در گونه‌زایی دگرمیهنی، جدایی تولیدمثلی پس از توقف شارش ژنی (عدم فعالیت نوعی عامل تغییر دهنده جمعیت) با انجام جهش، رانش و موجب تفاوت دو جمعیت شده و جدایی تولیدمثلی آن‌ها به تدریج صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گل‌مغربی‌های مورد مطالعهٔ دوووری، گونه‌زایی هم‌میهنی رخ داد. گل‌مغربی‌ها با خود لقاحی نیز می‌توانند زاده‌های زیستا و زایا تولید کنند.

(۲) پس از انجام گونه‌زایی دگرمیهنی، حتی اگر مانع جغرافیایی نیز از بین برود و دو جمعیت دوباره کنار هم قرار گیرند، آمیزشی بین آن‌ها رخ نخواهد داد.

(۴) در گونه‌زایی هم‌میهنی جدایی زیستگاهی رخ نمی‌دهد. توجه کنید که هم در گونه‌زایی هم‌میهنی و هم در گونه‌زایی دگرمیهنی خطای میوزی و جهش می‌تواند اتفاق بیفتد.

همهٔ موارد می‌توانند در زمان حیات در بدن جاندار سنگواره شده حضور داشته باشند. جاندارانی مانند حشرات دارای دستگاه دفعی متصل به روده و چندین عدسی در چشم)، مهره‌داران (دارای طناب عصبی پشتی یا توانایی ترشح فرومون) و گیاهان (دارای یاخته‌هایی با هسته و میتوکندری و کلروپلاست که دارای دنا است) می‌توانند سنگواره تشکیل دهند. در رابطه با مورد (د) توجه کنید که در ریشهٔ گیاهانی که رابطهٔ قارچ‌ریشه‌ای دارند، بخشی از پیکر یک قارچ وجود دارد.

اساس رده‌بندی جانداران بر اساس ساختارهای همتا است نه ساختارهای آنالوگ. ساختارهای همتا ساختارهایی هستند که ساختار مشابه دارند ولی می‌توانند متفاوت عمل کنند و برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌شوند. ساختارهای آنالوگ ساختارهایی هستند که وظیفهٔ مشابه ولی طرح ساختاری متفاوت دارند و نشان‌دهندهٔ روش‌های مختلف پاسخ به یک نیاز هستند.

بررسی گزینه‌ها:

(۲) اندام‌های همتا ساختار یکسان دارند ولی می‌توانند کار متفاوتی داشته باشند. اندام‌های وستیجیال در جانوران نیز می‌توانند عملکرد و ساختار تحلیل رفته و متفاوتی از اندام گونهٔ نیایی خود داشته باشند.

(۳) تعدد توالی‌های حفظ‌شده نشان‌دهندهٔ میزان نزدیکی دو گونهٔ جانوری است.

(۴) ساختارهای آنالوگ به دنبال سازش جانوران مختلف برای یک نیاز رخ می‌دهد. این اندام‌ها وظیفهٔ مشابه ولی ساختار متفاوت دارند و در بین جانورانی از گروه‌های متفاوت وجود دارد.

زنبورهای عسل گردهافشانی گیاهانی که شهد آن‌ها دارای قندهای فراوان است را انجام می‌دهند. زنبورها یا حاصل بکرزایی زنبور ملکه ($2n$) هستند و یا حاصل لقاح گامت زنبور ملکه $2n$ با لقاح زنبور نر n هستند؛ بنابراین به طور حتم والد $2n$ (زنبور ملکه) در تولید آن‌ها نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": زنبورهای عسل می‌توانند الگوهای فرابنفش گیاهان را تشخیص دهند. حشرات دارای چشم مرکب هستند که هر واحد بینایی آن، تصویر کوچکی از بخشی از میدان دید را ایجاد می‌کند و دستگاه عصبی با کنار هم چیدن تصاویر همه واحدهای بینایی، تصویر موزاییکی ایجاد می‌کند.

گزینه "۲": در خفاش‌ها و پرندگانی که گردهافشان هستند، دستگاه گردش خون در جابه‌جایی گازهای تنفسی نقش دارد. بال این جانوران با بال حشراتی مانند زنبور عسل آنالوگ محسوب می‌شود.

گزینه "۳": در خفاش، پرند و زنبور (حشره)، روده در دفع مواد نقش دارد اما فقط در حشرات است که ماده زائد نیتروژن‌دار (اوریک اسید) توسط لوله‌های مالپیگی وارد روده می‌شود.

عدد کروموزومی گیاه گل مغربی چارلاد (تتراپلوئید)، $4n = 28$ است. سلول مریستمی تقسیم میتوز انجام می‌دهد؛ بنابراین هر یاخته حاصل از تقسیم نیز $4n = 28$ است؛ یعنی این یاخته در هسته خود ۲۸ کروموزوم تک‌کروماتیدی (۲۸ مولکول دنا) دارد. علاوه بر هسته، در ساختار میتوکندری یا کلروپلاست نیز مولکول دنا یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سلول $4n = 28$ ، از هر کروموزوم خود ۴ نسخه دارد؛ به عبارتی هر کروموزوم ۳ تای دیگر شبیه به خودش دارد.

(۲) سلول گیاهی فاقد سانتیول است.

(۴) سلول $4n = 28$ ، دارای ۴ مجموعه کروموزومی است که در هر مجموعه، ۷ کروموزوم غیرهمتا وجود دارد.

موارد "الف" و "ب" صحیح می‌باشد.

منظور صورت سؤال و شکل، رانش دگرهای است.

(الف) اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی در گونه‌زایی دگرمیهنی جدا شده است کوچک باشد، آن وقت اثر رانش دگرهای را نیز باید در نظر گرفت که خود بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید.

(ب) در صورتی که شارش ژنی بین دو جمعیت یک‌سویه باشد می‌تواند سبب کاهش انواع دگرها در خزانه ژنی جمعیت مبدأ شود.

بررسی موارد نادرست:

(ج) این مورد در ارتباط با انتخاب طبیعی صحیح می‌باشد.

(د) آمیزش غیر تصادفی می‌تواند ضمن تعادل فراوانی نسبی دگرها سبب افزایش فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها از نسلی به نسل دیگر شود.

همه انواع گونه‌زایی‌ها ابتدا با جدایی تولیدمثلی و جدایی خزانه ژنی افراد یک گونه همراه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) وقتی گونه‌های مختلف را مقایسه می‌کنیم گاهی به ساختارهایی برمی‌خوریم که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در برخی دیگر کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کارایی خاصی باشند، این ساختارها وستیجیال نامیده می‌شوند.

(۳) ساختارهای هم‌تا لزوماً طرح ساختاری مشابهی دارند. در برخی کارکرد یکسانی نیز وجود دارد اما عملکرد برخی از آن‌ها با یکدیگر یکسان نیست.

(۴) با توجه به نمودار کتاب برخی توالی‌های حفاظت‌شده در گونه‌های جانوری که نیای مشترکی دارند با یکدیگر یکسان نیست. هرچه دناى دو جاندار شباهت بیشتری داشته باشند خویشاوندی نزدیک‌تری دارند.

اختلال در فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده سانترومر که سبب جدا شدن کروماتیدهای خواهری در آنافاز میوز ۲ می‌شوند، ممکن است همراه با تشکیل گامت‌های طبیعی در کنار گامت‌های غیرطبیعی باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در گیاهان پیشرفته مانند گل مغربی سانتریول دیده نمی‌شود.

(۳) اختلال در جدا شدن کروموزوم‌های تشکیل‌دهنده تتراد در آنافاز میوز ۱ ممکن است گامت‌هایی تولید کند که فاقد ژنگان هسته‌ای هستند اما ژنگان سیتوپلاسمی همچنان در آن‌ها وجود دارند.

(۴) نو ترکیبی مربوط به پروفاز میوز ۱ است در حالی که جدا شدن کروماتیدها در آنافاز میوز ۲ رخ می‌دهد.